

531, 918

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/035849 A1(51) 国際特許分類: C22C 38/00, 38/06, 38/60,  
C21D 9/46, B21B 1/22, H01J 29/07

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013002

(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 10 日 (10.10.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2002-303868  
2002 年 10 月 18 日 (18.10.2002) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋  
鋼板株式会社 (TOYO KOHAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒  
102-8447 東京都千代田区四番町2番地12 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上田 利行  
(UEDA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒744-8611 山口県下松  
市東豊井1302番地 東洋鋼板株式会社 下松工場  
内 Yamaguchi (JP). 池田 秀男 (IKEDA, Hideo) [JP/JP];  
〒744-8611 山口県下松市東豊井1302番地 東洋  
鋼板株式会社 下松工場内 Yamaguchi (JP). 青木 晋— (AOKI, Shinichi) [JP/JP]; 〒744-8611 山口県下松  
市東豊井1302番地 東洋鋼板株式会社 下松工場内  
Yamaguchi (JP).(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,  
OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).添付公開書類:  
— 国際調査報告書2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。(54) Title: MATERIAL FOR APERTURE GRILL FOR COLOR IMAGE RECEIVING TUBE, APERTURE GRILL, AND COLOR  
IMAGE RECEIVING TUBE

(54) 発明の名称: カラー受像管用アパーチャグリル用素材、アパーチャグリルおよびカラー受像管

(57) Abstract: A material for an aperture grill for a color image receiving tube which comprises a low carbon alloy steel containing  
0.60 wt % or more of Mn, 0.051 wt % or more of Si, 0.03 wt % or less of Al and the balanced amount of Fe and inevitable impu-  
rities; an aperture grill using the material; and an image receiving tube equipped with the aperture grill. The aperture grill exhibits  
uniform and excellent magnetic characteristics within a coil and the color image receiving tube is free from the occurrence of color  
discrepancy.(57) 要約: コイル内で均一で優れた磁気特性を有するアパーチャグリル用素材、そのアパーチャグリル用素材を用いたアパーチャ  
グリル及びそのアパーチャグリルを組み込んだ色ずれのないカラー受像管を提供することを目的とする。Mnを0.6重量%以  
上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避免の不純物からなる低  
炭素合金鋼からなるカラー受像管用アパーチャグリル用素材、その素材を用いたアパーチャグリル及びそのアパーチャグリルを組み  
込んだ受像管を得る。

WO 2004/035849 A1

## 明 細 書

カラー受像管用アパーチャグリル用素材、アパーチャグリルおよびカラー受像管

## 技術分野

本発明は、カラー受像管用アパーチャグリル用素材、アパーチャグリルおよびそれを組み込んだカラー受像管に関する。より詳細には、優れた引張強度および高温クリープ強度を有するカラー受像管用アパーチャグリル用素材、アパーチャグリルおよびそれを組み込んだカラー受像管に関する。

## 背景技術

カラー受像管に使用されるアパーチャグリルは、その製造に際して大きな張力を負荷した状態でフレームに溶接されるため、カラー受像管用アパーチャグリル用素材は少なくとも750MPaの引張強度を有していることが必要とされている。そのため現在使用されているカラー受像管用アパーチャグリル用素材としては、強加工を施して加工強化した低炭素鋼板が使用されている。

さらに、フレームに溶接された後黒化するための熱処理が施されるが、黒化後のアパーチャグリルを構成している各テープが弛むことなく張力が負荷された状態を保持するために、熱処理は鋼の再結晶温度以下の455℃で15分程度の短時間で実施されている。しかし、この黒化熱処理条件では拡散現象を回避することができず、拡散によりテープに伸びが生じ、テープが捻れたり切れたりする原因となっている。このため、カラー受像管用アパーチャグリル用素材としては、750MPa以上の引張強度と、455℃×15分の黒化熱処理で伸びが生じない、すなわち294MPaの引っ張り応力を負荷した際の伸びが0.4%以下であるクリープ強度を有していることが必要とされる。

カラー受像管は、電子銃と電子ビームを映像に換える蛍光面から構成されており、電子ビームが地磁気により偏向されることを防止するため、受像管内部は磁気シールド材で被覆されている。アパーチャグリルは、この磁気シールド材としての作用をも有している必要があり、磁気特性としての磁束密度 ( $B_r$ ) が大きく、保磁力 ( $H_c$ ) が小さい、すなわち磁束密度と保磁力の比 ( $B_r/H_c$ ) が大きい材料が求められる。しかし、上記のように高い降伏強度を得るために強加工が施され、かつ黒化熱処理も再結晶温度以下で行われる低炭素鋼板においては、磁束密度が 0.8 テスラ (T) 以下と小さく、また保磁力が約 400 A/m と大きく、したがって  $B_r$  (T) /  $H_c$  (A/m) が 約 0.002 と小さく、磁気シールド材として劣っている。

従来、低炭素鋼板の引張降伏強度を向上させる方法としては、C や N などによる固溶強化法があるが、鋼中の C や N の量が多くなると炭化物や窒化物が増加し、磁壁の移動が妨げられるようになり、磁気特性が劣化する。また、クリープ強度を向上させる方法として鋼中に炭化物などを析出させる方法があるが、これらの析出物のほとんどは粒径がミクロンオーダーで大きく、これらは磁壁の移動を妨害し、磁気特性を大きく劣化させるため、このような方法は、現行のカラー受像管用アパーチャグリル用の素材の製造方法として適用されていない。

また、その他のアパーチャグリルタイプのマスク用鋼板素材に関し、例えば、特許第 2548133 号公報には、N を 40 ~ 100 PPM 含有し、Mn を 0.20 ~ 0.60 重量% 含有する極低炭素鋼板が有する高強度および高温クリープ特性により、黒化処理時のクリープ伸びを低減する方法が公開されている。この場合、溶質原子 N は溶媒原子 Fe に比べて、原子半径が著しく小さいため、N は Fe 結晶格子中において侵入型固溶体を形成し、所謂、コットレル雰囲気を形成する。黒化処理温度のような高温において、Fe 中の N は拡散速度が速いので、クリープ伸び、すなわち転位クリープのまわりに N 原子が集まって、雲のようなコットレル雰囲気を形成し、転位クリープの動きを抑制する作用を生じるので、クリープ伸びが低減

される効果を有すると考えられている。

これらの方法では、アパーチャグリルが磁気シールド材としての作用をも有している必要があり、高い軟磁気特性を要求されており、これらの方法では限界がある。

本発明は、優れた引張強度および高温クリープ強度を有するとともに、現行材よりも優れた磁気特性を有するカラー受像管用アパーチャグリル用素材およびその製造方法を提供することを課題とする。

#### 発明の開示

本発明者は、上記技術課題を解決するために種々研究した結果、Siを0.051重量%以上とすることで、Siの固溶強化現象を見出したことにより、ハンドリング性の優れた高強度特性を実現でき、本発明に至ったものである。

すなわち、本発明が開示する最も重要な技術的課題は、Siを0.051重量%以上とすることで、Siの固溶強化法により、ハンドリング性の優れた高強度特性を実現できた。

本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材は、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼からなることを特徴とする。

本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材は、Cを0.05重量%以下、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼からなることを特徴とする。

本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材は、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とする。

本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材は、Cを0.03重量%以下、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とする。本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材は、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に表面粗さRa (JIS B 0601) が0.1～0.8  $\mu$ mとなるように表面粗度付与処理を施し、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とする。

本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材は、Cを0.03重量%以下、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に表面粗さRa (JIS B 0601) が0.1～0.8  $\mu$ mとなるように表面粗度付与処理を施し、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とする。

前記各素材は、Pを0.10重量%以下、Nを0.0040～0.030重量%、Cuを0.001重量%以上、あるいはSを0.10重量%以下、のうちの何れかの成分の1種又は2種以上を前記したそれぞれの成分量の範囲内で含有することが望ましい。

本発明のカラー受像管用アパーチャグリルは、前記の何れかに記載のアパーチャグリル用素材を用いたものであることを特徴とする。

さらに、本発明のカラー受像管は、前記のアパーチャグリルを組み込んだものであることを特徴とする。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明者の研究によって、Siを0.06重量%以上とすることで、Siの固溶

強化現象により 750 MPa 以上の引張強度を実現でき、更に、時効処理による焼鈍で  $B_r (T) / H_c (A/m)$  は、0.0025 以上となり優れた磁気特性が得られることが判明した。

本発明のアパーチャグリルの素材として用いる低炭素鋼としては、真空脱ガス法を用いて脱炭および脱窒処理し、鋼中の炭化物および窒化物を減少させ、熱延したものが好ましい。まず、本発明のアパーチャグリルの素材に用いる鋼に含有される元素の種類、およびその含有量の限定理由について説明する。

C は、鋼中に固溶して、材料硬さを増し、引張強度およびクリープ強度が向上するので、添加する必要があるが、C 量が多いと炭化物が増加し、エッチング特性が妨げられる原因となるので、上限を 0.05 重量%の含有量とするのが好ましい。より望ましくは 0.01 重量%以下とする。下限は、真空脱ガス処理あるいは箱形焼鈍炉によるオープンコイル焼鈍 (OCA) で実用的に低減可能な、0.0001 重量%の含有量とするのが好ましい。より好ましくは 0.0002 重量%以上の含有量であり、さらに好ましくは 0.005 重量%以上の含有量である。

Mn は本発明の重要な成分であり、アパーチャグリルとしてのクリープ特性を向上させるためには Mn の含有量は多い程好ましく、下限を 0.60 重量%とするが、上限は製造コストとエッチング性の観点より、3.0 重量%以下が好ましい。

Si は 0.051 ~ 6.0 重量%の範囲とする。より望ましくは、0.051 ~ 1.0 重量%とする。更に、より望ましくは、0.06 ~ 0.5 重量%とする。従来のアパーチャグリルにおいて、Si は黒化膜の密着性を劣化するため、その量を少なく規制していた。しかし、黒化の焼鈍条件の改善や表面粗度のバラツキ低減などから、Si 量を従来の規制からの緩和が可能となった。そこで、固溶強化のアップによる機械特性アップと磁気特性、特に保磁力 ( $H_c$ ) の低減を目的に、Si を積極的に添加する。0.051 重量%未満では、固溶による引張強度の向上が認められない。逆に 6.0 重量%を超えると、黒化膜の密着性を劣化するため、0.0

6～6.0%とする。

Sは、結晶粒界に偏析し、エッチング特性を著しく阻害するうえ、素材の脆化の原因にもなるので、含有量は少ないほうが好ましく、0.10重量%以下とするのが好ましい。さらに好ましくは0.05重量%以下の含有量である。

Alは、Mnと同様に本発明の重要な元素であり、脱酸剤として製鋼工程において用いられ、鋼の清浄度を向上する効果を有する。このため、0.001重量%以上の含有量とすることが好ましい。一方、Alを多量に含有すると、固溶硬化による脆化を生じるうえ、エッチング特性を劣化するだけでなく、鋼中の固溶Nと結合しAlNとなり、固溶Nを低減させてクリープ特性を劣化させるため、上限を0.03重量%以下の含有量とする。

Nは前記のように、鋼中に固溶して、材料硬さを増し、引張強度およびクリープ強度が向上するので、添加する必要がある。さらには高硬度の窒化物を形成するうえ、この窒化物が結晶粒内に微細に分散することにより、転位クリープの移動を阻止する効果を有するので、特にクリープ強度を向上する効果を有す。

このため、0.0040重量%以上の含有量とすることが好ましい。より好ましくは0.007重量%以上の含有量である。

一方、N量が多いと窒化物が増加し過ぎて、材料を脆化するので、0.03重量%以下の含有量とするのが好ましい。より好ましくは0.017重量%以下の含有量である。

Cuは鋼中に固溶して、材料硬さを増し、引張強度およびクリープ強度が向上するので、添加しても良い。添加する場合、0.001重量%を超えた含有量とすることが好ましい。より好ましくは0.002重量%以上の含有量であり、さらに好ましくは0.003重量%以上の含有量である。

一方、Cu量が多いとエッチング速度を低下し、エッチング液を汚染するので、2.0重量%以下の含有量とするのが好ましい。さらに好ましくは0.1重量%以下の含有量である。

C r は、鋼中に固溶して、材料硬さを増し、引張強度およびクリープ強度が向上するので、添加しても良い。添加する場合、C r は鋼中に残存する固溶窒素（N）との相互作用により、コ Cottrell 雰 囲 気 を 形 成 し た N の 拡 散 を 抑 制 す る 。 特 に 、 4 5 5 ℃ の よ う な 高 温 で は N の 拡 散 速 度 は 著 し く 高 く な る た め 、 N の み で の 高 温 の 転 位 の 移 動 を 抑 制 す る 効 果 は 小 さ い 。 C r は 4 5 5 ℃ の 高 温 で も N に 比 べ 、 拡 散 速 度 は 小 さ い た め 、 N と 相 互 作 用 を 生 じ た Cr が 結 果 的 に N の 拡 散 を 抑 え 、 結 果 的 に 転 位 の 移 動 を 妨 げ る こ と と な る 。 す な わ ち 、 ク リ ー プ 伸 び を 低 減 さ せ る 。 し か し 、 一 方 で 、 過 多 の C r 量 は 磁 気 特 性 を 劣 化 さ せ る た め 、 C r 添 加 量 の 下 限 は 、 0 . 0 0 1 重 量 % 以 上 の 含 有 量 と す る こ と が 好 ま し い 。 よ り 好 ま し く は 0 . 0 0 2 重 量 % 以 上 の 含 有 量 で あ り 、 さ ら に 好 ま し く は 0 . 0 0 3 重 量 % 以 上 の 含 有 量 で あ る 。

一 方 、 C r 量 が 多 い と 炭 化 物 を 形 成 し 、 磁 気 特 性 を 阻 害 す る の で 、 0 . 1 重 量 % 以 下 の 含 有 量 と す る の が 好 ま し い 。 よ り 好 ま し く は 0 . 0 9 重 量 % 以 下 の 含 有 量 と す る の が 好 ま し い 。 さ ら に 好 ま し く は 0 . 0 8 重 量 % 以 下 の 含 有 量 で あ る 。

P は エ ッ チ ン グ 性 を 阻 害 す る た め 、 上 限 を 0 . 1 0 重 量 % と す る 。

T i は 必 要 に よ り 添 加 し て も 良 い 。 添 加 す る 場 合 は 、 0 . 1 0 重 量 % 以 下 が 望 ま し い 。 0 . 1 0 重 量 % を 超 え る と 、 焼 鈍 時 の 再 結 晶 を 抑 制 し 、 磁 気 特 性 を 劣 化 さ せ る か 、 ま た は 、 よ り 高 温 で の 焼 鈍 と な り 、 ヒ ー ト バ ッ ク ル が 発 生 し 、 好 ま し く な い 。

N b は 必 要 に よ り 添 加 し て も 良 い 。 添 加 す る 場 合 は 、 0 . 1 0 重 量 % 以 下 が 望 ま し い 。 0 . 1 0 重 量 % を 超 え る と 、 焼 鈍 時 の 再 結 晶 を 抑 制 し 、 磁 気 特 性 を 劣 化 さ せ る か 、 ま た は 、 よ り 高 温 で の 焼 鈍 と な り 、 ヒ ー ト バ ッ ク ル が 発 生 し 、 好 ま し く な い 。

B は 必 要 に よ り 添 加 し て も 良 い 。 添 加 す る 場 合 は 、 0 . 0 1 0 重 量 % 以 下 が 望 ま し い 。 0 . 0 1 0 重 量 % を 超 え る と 、 ブ ラ ウ ン 管 内 の 高 真 空 時 に B が 蒸 発 し 、 真 空 を 劣 化 さ せ る の で 、 好 ま し く な い 。



次に、本発明のアーチャーグリル用素材としての薄鋼板の製造方法を説明する。通常の溶解法により、得られた上記組成の溶湯は真空脱ガスあるいはAl、Si等による脱酸処理を施し、連続鋳造および熱間圧延工程を経て、熱延板が得られる。酸洗工程において、脱スケール後、冷間圧延し、0.2～0.3mmの板厚とする。次いで、焼鈍処理により軟化処理後、所定の板厚0.05～0.20mmまで、冷間圧延により仕上げ加工を施す。焼鈍処理は、箱形焼鈍炉、連続焼鈍炉のいずれかを用いても差し支えない。更に、冷間圧延による仕上げ加工後に、表面粗度付与処理を施さず、再結晶しない温度範囲で熱処理を施すか、あるいは、表面粗度付与処理を施した後、再結晶しない温度範囲で熱処理を施す。雰囲気は、非酸化性の雰囲気が良く、例えば、窒素と水素を含んだ還元性雰囲気が特に好ましい。なお、表面粗度付与処理は、良く知られた方法で良く、例えば調質圧延工程で行っても良く、更に所定の板厚0.05～0.20mmまで、冷間圧延する時に行っても良い。また、再結晶しない温度範囲での熱処理を行う前後で、メカニカル方式テンションレベラーあるいは hidro テンションレベラーによる板の形状を矯正する処理を行っても良い。

冷延板の表面粗さRa (JIS B 0601)は0.1～0.8 $\mu$ mの範囲が良い。より好ましくは、0.4～0.6 $\mu$ mの範囲が良い。0.1 $\mu$ m未満では、レジストとの密着性が悪く、0.8 $\mu$ mを超えると、密着性が良すぎて、現像時に溶解すべき箇所のレジストが残存しやすい。

## 実施例

以下、実施例について本発明をさらに詳細に説明する。

表1には、異なった種類の化学組成を有する鋼（実施例1～4、比較例1～5）を真空脱ガスして、熔製したスラブを熱間圧延し、2.0mmの熱延板とした際の化学組成を示す。なお、表1のFTは熱延板の仕上げ温度を示す。これらの熱延板を硫酸酸洗した後冷間圧延し、板厚が0.2～0.3mmの冷延板とした。その後

、連続式焼鈍炉を用いて、焼鈍処理を施し、さらに冷間圧延により板厚0.10mmとした。この冷間圧延時、圧延ロールに一定の表面粗度を付与して、冷延板の表面粗さR<sub>a</sub>を調整した。一定の表面粗さR<sub>a</sub>を付与後、更に再結晶しない程度の熱処理を施した。また、上記冷間圧延後、改めて粗度付与処理を行い、再結晶しない程度の熱処理を行った。表1及び表2において、実施例3～4、比較例3～5は表面粗度付与処理を調質圧延により行った。実施例1～2、比較例1～2は冷間圧延時に表面粗度を付与した。

表1 鋼の化学成分及び熱延板の仕上げ温度 (FT)

実施例または 比較例	化学成分 (重量%)									FT (℃)
	C	Si	Mn	P	Al	N	Ti	Nb	B	
実施例1	0.032	0.07	0.62	0.011	0.003	0.0101	TR	TR	TR	858
実施例2	0.009	0.06	0.62	0.008	0.002	0.011	0.022	TR	0.001	860
実施例3	0.004	1.5	0.78	0.1	0.001	0.0077	0.008	TR	0.001	860
実施例4	0.019	0.1	0.72	0.021	0.001	0.0088	TR	0.01	TR	852
比較例1	0.009	0.01	0.55	0.008	0.052	0.0077	0.02	0.01	0.001	865
比較例2	0.01	0.04	0.62	0.18	0.005	0.0121	TR	0.001	0.003	890
比較例3	0.22	0.03	1.10	0.04	0.002	0.0088	0.001	TR	0.002	899
比較例4	0.018	0.02	0.92	0.02	0.012	0.0123	0.002	0.001	TR	905
比較例5	0.004	0.01	0.29	0.04	0.001	0.0021	TR	TR	0.001	888

表2は、このようにして得られた供試材について特性試験結果をまとめて示す。引張試験はインストロンタイプ引張試験機にて、クリープ伸びはクリープ試験機（東海製作所製）を用い、負荷応力294N/mm<sup>2</sup>をかけて、大気中において455℃×60分保持した際の伸び（％）と、負荷応力294N/mm<sup>2</sup>をかけて、大気中において455℃×20分保持を3回繰り返した際の伸び（％）との両者を測定し評価した。

このクリープ強度試験評価は次の基準で定めたものである。すなわち、表2中に記載のアーチャーグリラ素材時の「特性」の欄におけるクリープ伸びを「0.3％以下」であれば、合格とした。その理由は、アーチャーグリラがフレームに溶接された後、黒化するための熱処理が施されることを想定して、黒化処理後におい

て張力を負荷させた状態でフレームにアパーチャグリルが取り付けられた後においても、アパーチャグリルが弛むことなく張力を負荷された状態を保持させるためのアパーチャグリル素材の試験条件を定めたものである。この条件として、アパーチャグリル素材に負荷応力  $294 \text{ N/mm}^2$  をかけて、 $455^\circ\text{C}$  で60分間保持をした後のクリープ伸びを測定したものである。この伸びが0.3%以下であれば、アパーチャグリルが受像管に組み込まれた後においても、アパーチャグリルを構成している各テープが弛むことなく、張力を維持した状態で保持できるカラー受像管用アパーチャグリルを得ることができる。そして、該アパーチャグリルを組み込んだカラー受像管は電子ビームが地磁気により偏向されることが防止され、歪みのない鮮明なカラー受像管を得ることができる。

表面粗さ  $R_a$  は J I S B 0601 に準じて測定した。また、レジストとの密着性は、乾燥後の厚みが  $5 \sim 6 \mu\text{m}$  になるように、水溶性カゼインを塗布した後、カッターで、鋼板まで達するように基盤目を入れ、セロハンテープによる強制剥離試験を行った。全く剥離がない場合を合格（表2では○と表示）とし、一部でも剥離部があった場合を不合格（表2では×と表示）とした。

さらに、カラー受像管の実機においては、黒化処理に続き、受像管に組み込んだ後に行うベーキング処理、ガラス封着処理などの加熱処理が行われる。このため、アパーチャグリルのクリープ伸びは、前記アパーチャグリル素材の伸びよりも大きいものと想定される。従って、本発明では、上記実機の製造工程に鑑み、アパーチャグリル素材に、 $294 \text{ N/mm}^2$  の負荷応力をかけて、常温と  $455^\circ\text{C}$  で20分間保持の加熱冷却繰り返しを3回したときの伸びを0.6%以下になるようにしたものである。

この伸びが0.6%以下であれば、アパーチャグリルが受像管に組み込まれた後においても、アパーチャグリルに対応できるアパーチャグリル素材であるからである。

磁気特性は、 $455^\circ\text{C}$  で10分にて、焼鈍を施した後、エプスタイン法（1次捲

及び2次捲線を施し、外部磁場をかけて測定する方法（評価は796 A/mの磁場をかけた）にて、残留磁束密度 $B_r$  (T)と保磁力 $H_c$  (A/m)を測定し、 $B_r$  (T)/ $H_c$  (A/m)を求めた。この磁気特性は0.0025以上あることが望ましい。

表2 特性評価結果

実施例 または 比較例	特性					総合判定
	T.S. (Mpa)	クリープ伸び (%)	磁気特性 $B_r/H_c$ ( $\mu T \times m/A$ )	Ra ( $\mu m$ )	レジストとの 密着性	
実施例1	780	0.008	0.0025	0.21	○	○
実施例2	765	0.007	0.0032	0.22	○	◎
実施例3	812	0.008	0.0027	0.69	○	○
実施例4	822	0.004	0.0026	0.44	○	○
比較例1	725	0.07	0.0027	0.17	×	△
比較例2	818	0.009	0.0015	0.11	×	×
比較例3	922	0.011	0.0009	0.29	○	×
比較例4	812	0.028	0.0018	0.44	○	×
比較例5	670	0.022	0.0028	0.8	○	×

表2より、上記いずれの特性においても本発明品は優れているので、総合評価として、判定の欄に○または◎の記号を示してある。○または◎は合格範囲を示し、引張強度が750 MPa以上、上記のように示した試験条件でのクリープ伸びが0.3%以下、磁気特性 ( $B_r/H_c$ ) が0.0025以上、表面粗さRa (JIS B 0601) が、0.1~0.8  $\mu m$ 以上及びレジストとの密着性が良好の特性を有する材料を示している。◎は特に、磁気特性 ( $B_r/H_c$ ) が0.003以上と優れている場合を示している。一方、本発明の範囲内に入らない比較例品は、上記いずれかの特性において劣っているので、総合評価として×または△の記号を示してある。△は若干引張強度が劣る場合を示している。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明のカラー受像管用アパーチャグリル用素材はエッチング性に優れ、特に、Siの固溶強化効果により剛性・引張強度を高めてハンドリング

性に優れた高強度特性を実現でき、該素材により製造されたアパーチャグリルは、高引張強度、高温クリープ強度およびレジストとの密着性を有し、且つ優れた磁気特性（ $B_r / H_c$ ）を有するので、画面の色ずれのないアパーチャグリル方式カラー受像管を得ることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼からなることを特徴とするカラー受像管用アパーチャグリル用素材。
2. Cを0.05重量%以下、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼からなることを特徴とするカラー受像管用アパーチャグリル用素材。
3. Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とするカラー受像管用アパーチャグリル用素材。
4. Cを0.03重量%以下、Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とするカラー受像管用アパーチャグリル用素材。
5. Mnを0.60重量%以上、Siを0.051重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に表面粗さRa (JIS B 0601)が0.1~0.8  $\mu$ mとなるように表面粗度付与処理を施し、再結晶しない温度で熱処理による形状修正処理を施すことを特徴とするカラー受像管用アパーチャグリル用素材。
6. Cを0.03重量%以下、Mnを0.60重量%以上、Siを0.06重量%以上、およびAlを0.03重量%以下、残部Feおよび不可避的不純物からなる低炭素合金鋼帯に表面粗さRa (JIS B 0601)が0.1~0.8  $\mu$ mとなるように表面粗度付与処理を施し、再結晶しない温度で熱処理による形状修正

処理を施すことを特徴とするカラー受像管用アパーチャグリル用素材。

7. Pを0.10重量%以下含有する、請求項1～6のいずれかに記載のアパーチャグリル用素材。

8. Nを0.0040～0.030重量%含有する、請求項1～7のいずれかに記載のカラー受像管用アパーチャグリル用素材。

9. Cuを0.001重量%を超えて含有する、請求項1～8のいずれかに記載のカラー受像管用アパーチャグリル用素材。

10. Sを0.10重量%以下含有する、請求項1～9のいずれかに記載のカラー受像管用アパーチャグリル用素材。

11. 請求項1～10のいずれかに記載のアパーチャグリル用素材を用いたカラー受像管用アパーチャグリル。

12. 請求項11のアパーチャグリルを組み込んだカラー受像管。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13002

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C22C38/00, 38/06, 38/60, C21D9/46, B21B1/22, H01J29/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C22C38/00-60, C21D9/46-48, B21B1/22, H01J29/07

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 64-25953 A (Japan Energy Corp.), 27 January, 1989 (27.01.89), Claims; examples (Family: none)	1-4, 7-12 5, 6
A	WO 02/000955 A1 (Toyo Kohan Co., Ltd.), 03 January, 2002 (03.01.02), & EP 1298227 A1	1-12
P, A	JP 2003-183779 A (Toyo Kohan Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 December, 2003 (24.12.03)Date of mailing of the international search report  
20 January, 2004 (20.01.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C22C38/00, 38/06, 38/60, C21D9/46,  
B21B1/22, H01J29/07

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C22C38/00-60, C21D9/46-48,  
B21B1/22, H01J29/07

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 64-25953 A (日本鉱業株式会社) 1989. 01. 27, 請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-4, 7-12 5, 6
A	WO 02/000955 A1 (東洋鋼板株式会社) 2002. 01. 03 & EP 1298227 A1	1-12
P, A	JP 2003-183779 A (東洋鋼板株式会社) 2003. 07. 03 (ファミリーなし)	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 12. 03

国際調査報告の発送日

20.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 陽一

4K

9731

電話番号 03-3581-1101 内線 3435